

Корисна модель належить до способів отримання натурального барвника рослинного походження з природних сировинних матеріалів, і може бути використана у харчовій промисловості.

Відомі методи отримання барвників з рослинної сировини з використанням етанолу та водно-етанольних розчинів. Більшість досліджень у сфері екстрагування рослинної сировини спрямовано на пошуки ефективного та безпечного розчинника. Одним із перспективних розчинників є гліцерин, оскільки він є нетоксичний і менш пожежонебезпечний у порівнянні з етанолом.

Відомий спосіб отримання барвника з соку бузини. Технологія передбачає вичавлювання соку з плодів бузини з наступним концентрування у випарній установці до вмісту сухих речовин $40 \pm 2,5$ %. В результаті отримують барвник темно-червоного кольору з характерним смаком і запахом притаманним даному виду сировини [1].

Недоліком даної технології є низька концентрація барвних речовин, що складає 27 г/дм^3 та може обмежити його застосування у харчових продуктах.

Відома технологія отримання натурального барвника з вичавків чорниці та бузини з використанням MgCl_2 , HCl та носіїв сахарози, крохмалю та ксиліту [Патент, 31491, 2000, C09B61/00. Опубл. у бюл. 15.12.2000, № 7/2000]. Технологія полягає у екстрагуванні 105 г подрібнених вичавків з підкисленою водою HCl до $\text{pH } 3,5$ з гідромодулем (1:1). Отриманий екстракт 525 см^3 доводили до значення pH вище $8,5$ та додавали MgCl_2 концентрацією 10 % до утворення осаду. Суміш відфільтровували для розділення твердої фази від рідкої. До осаду вносили підкислений спиртовий розчин лимонною та хлористоводневою кислотою до повного розчинення осаду і встановлення значення $\text{pH } 1,5$. Розчин, що містить антоціани фільтрували та наносили на носій сахарозу. Носій підсушували у вакуумній сушці за температури $40 \pm 0,5$ °C протягом 30 хв . Було встановлено, що оптимальна концентрація спиртового розчину кислот становить 10 %, подальше збільшення концентрації погіршує стабільність при зберіганні. Другий спосіб отримання барвника з вичавків бузини ідентичний першому способу, але використовується суміш лимонної та фосфорної кислот [2].

Недоліком методів отримання є складність технологічного процесу, багатостадійне осадження, фільтрація, сушіння, а також використання агресивних кислот хлористоводневої та фосфорної, які можуть спричинити корозію обладнання та потребують додаткових заходів щодо безпеки на виробництві.

Найближчим аналогом корисної моделі є спосіб отримання натурального барвника з вичавків чорної смородини та винограду темних сортів [Патент, 201413071, 2015, C09B61/00. Опубл. у бюл. 12.05.2015, № 9/2015]. У відомому способі подрібнені заморожені вичавки змішували з водно-гліцериноюю сумішшю у пропорції 1:1 та додавали лимонну кислоту у кількості $5\text{-}10$ % від маси екстрагенту. Екстрагування проводили за температури 70 °C протягом 60 хв , після чого екстракт фільтрували для відділення твердої фракції [3]. Недоліком відомого способу є низький вміст барвних речовин $7,4 \text{ г/кг}$ та недостатня оптимізація параметрів екстрагування. Висока концентрація лимонної кислоти може спричинити розпад антоціанових сполук, що негативно впливає на стабільність барвника.

В основу корисної моделі поставлено задачу збільшення виходу забарвлюючих речовин, оптимізації параметрів екстрагування, зменшення концентрації лимонної кислоти, спрощення технології отримання барвника з вичавків ожини та подовження терміну зберігання за рахунок застосування сорбату калію.

Поставлена задача вирішується тим, що за способом отримання антоціанового барвника з вичавків ожини, що включає двократне екстрагування подрібненої рослинної сировини водно-гліцериновим розчинником та концентрування екстракту, згідно з корисною моделлю, до сировини додають сорбат калію у кількості $0,2$ % від маси, екстрагування проводять водно-гліцериновим розчином з масовою часткою гліцерину 10 % та $0,5$ % лимонної кислоти за температури $65 \pm 0,5$ °C, після чого концентрування здійснюють до вмісту сухих речовин $30 \pm 0,2$ %.

Вихідну сировину подрібнюють, додають сорбат калію, здійснюють двократне екстрагування водно-гліцериновим розчинником з 10 % гліцерину та $0,5$ % лимонної кислоти, проводять фільтрування та концентрування екстракту до вмісту сухих речовин $30 \pm 0,2$ %.

Готовий барвник зберігають у стерильних банках з темного скла за температури 4 ± 2 °C. Такий спосіб дозволяє підвищити вміст барвних речовин до $37,22 \text{ г/дм}^3$, забезпечити стабільність барвника протягом 30 діб та гарантувати безпечність використання.

Приводимо приклад виконання способу виробництва антоціанового барвника з вичавків ожини, який заявляється: подрібнені вичавки ожини масою 50 г змішували із $0,1 \text{ г}$ сорбату калію та екстрагували у водно-гліцериновому розчині з гідромодулем 1:1 із додаванням $0,5 \text{ г}$ лимонної кислоти ($0,5$ % від маси екстрагенту). Екстрагування проводили за температури $65 \pm 0,5$ °C протягом 1 год з періодичним перемішуванням.

Після завершення першого етапу екстрагування екстракт відстоювали та фільтрували, а вичавки знову заливали водно-гліцериновим розчином у тій самій пропорції й повторно екстрагували при тих самих умовах. Отримані екстракти змішували, фільтрували та концентрували у випарнику за температури $60 \pm 1,5$ °C до вмісту сухих речовин $30 \pm 0,2$ %. Готовий барвник з вичавків ожини зберігали

у стерильних скляних банках з темного скла за температури 4 ± 2 °C.

Використання гліцерину додатково позитивно впливає на стабільність барвника протягом 30 діб зберігання. Підвищення концентрації гліцерину в екстрактах до 35 % масової частки покращує процеси дифузії та сприяє ефективнішому переходу барвних речовин у систему "сировина-екстрагент". Водночас це ускладнює процес концентрування у випарнику внаслідок зростання в'язкості екстракту та підвищення температури кипіння. Оптимальною концентрацією гліцерину в екстракті є 10 %.

Збільшення концентрації лимонної кислоти понад 0,5 % під час виробництва барвника з вичавків ожини не забезпечує суттєвого підвищення виходу барвних речовин. Отже, оптимальним є використання лимонної кислоти до 0,5 %, що дозволяє досягти необхідної кислотності середовища для ефективного екстрагування без надлишкових витрат реагенту.

Основні показники екстракту з вичавків ожини до концентрування наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Основні показники екстракту з вичавків ожини, одержаного за заявленим способом

Показники	Характеристика
	Екстракт з ожини
Органолептичні показники	Рідина темно-червоного кольору, зі слабким запахом, притаманним відповідному виду сировини, з кислуватим смаком
Густина при 20 °C, кг/м ³	
Розчинність у воді/водно-спиртових розчинах	Розчинний/розчинний
Кислотність, pH	
Титрована кислотність у перерахунку на лимонну кислоту моногідрату, %	
Вміст сухих речовин, %	
Концентрація барвних речовин, г/дм ³	

Основні показники натурального барвника з вичавків ожини наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Основні показники натуральних барвників з вичавків ожини, одержаних за заявленим способом

Показники	Характеристика
	Барвник з ожини
Органолептичні показники	Злегка в'язка рідина темно-червоного кольору, зі слабким запахом, притаманним відповідному виду сировини, з кислуватим смаком
Густина при 20 °C, кг/м ³	
Розчинність у воді/водно-спиртових розчинах	Розчинний/розчинний
Кислотність, pH	
Титрована кислотність у перерахунку на лимонну кислоту моногідрату, %	
Вміст сухих речовин, %	
Концентрація барвних речовин, г/дм ³	
Індекс деград. у % до сировини протягом 30 днів зберігання (ІД)	
Стабільність при зберіганні % до вихідного при закладці на зберігання	

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

1. Стеценко, Н.О. Барвник із соку бузини чорної як джерело функціональних інгредієнтів для виробництва продукції оздоровчого призначення / Н.О. Стеценко // Modern Advances in Organic Synthesis, Polymer Chemistry and Food Additives: book of abstract International scientific online conference, Lviv, December 7-8 2021. - Lviv: Lviv Polytechnic National 1. - P. 122

2. Пат. на винахід 31491. Україна. МПК C09B61/00 Спосіб виробництва харчового барвника з рослинної сировини / Пилипенко Л.М., Олейник Л.Б., Кожухар В.В., Пиленко І.В. заявник та патентовласник Пилипенко Л.М. - № 98094862; заявл. 15.09.1998 р.; опубл. 15.12.2000 р.,

Бюл. № 7/2000.

3. Пат. на корисну модель 98928. Україна. МПК C09B61/00. Спосіб одержання антоціанового барвника /Дишкантюк О.В., Москвічова О. М. заявник та патентовласник Одеська національна академія харчових технологій.